MEDICIÓN EN LA FÍSICA

I. CANTIDADES FÍSICAS

Se denomina **Cantidad Física** a todo aquello que podemos **medir**, cuantificar y por lo tanto, expresar mediante un número y una **Unidad** respectiva.
Ejemplo: 2 metros (2m), 4 kilogramos (4kg), 3 newtons (3N).

Uno de los problemas de la mayoría de los estudiantes es la correcta lectura de las unidades, por ejemplo: **1 km/h,** Se lee: **veinte kilómetros por hora**

Entonces nace la pregunta ¿Cómo se leerá **1 N·s**? Debemos observar que el signo (**/**) y (·) no están asociando números, sino unidades, por lo que su lectura es muy especial.

Lectura correcta:

$$\begin{cases} (/), \text{ se lee "por"} \\ (\cdot), \text{ no se lee, se hace pausa y se continua.} \end{cases}$$

Entonces **1 N·s**, se lee: **un newton segundo**

Ejemplo:

$\frac{kg \cdot m}{s^2}$, kilogramo metro por segundo al cuadrado.

Debes saber también que la asociación de algunas unidades, permiten la formación de otras.

Ejemplo:

* $\frac{kg \cdot m}{s^2} = N \rightarrow$ Newton
* $N \cdot m = J \rightarrow$ Joule
* $\frac{J}{s} = W \rightarrow$ Watt
* $\frac{N}{m^2} = Pa \rightarrow$ Pascal
* $A \cdot s = C \rightarrow$ Coulomb

Clasificación de las Cantidades Físicas

- **Según su Origen**: Fundamentales y Derivadas.
- **Según su Naturaleza**: Escalares y Vectoriales.

1. Cantidades Fundamentales

Llamadas también cantidades Básicas y son reconocidas a nivel mundial como la base para la formación de las demás cantidades existentes.

En el **SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES** (**SI**), se reconocen siete cantidades fundamentales:

Cantidad Fundamental	Unidad		Dimensión
	Nombre	Símbolo	
Longitud	metro	**m**	**L**
Masa	kilogramo	**kg**	**M**
Tiempo	segundo	**s**	**T**
Temperatura Termodinámica	kelvin	**K**	**θ**
Intensidad de Corriente Eléctrica	ampere	**A**	**I**
Intensidad Luminosa	candela	**cd**	**J**
Cantidad de Sustancia	mol	**mol**	**N**

2. Cantidades Derivadas

Son aquellas que se forman al asociar dos o más cantidades fundamentales, mediante una multiplicación o división.
En general, la fórmula dimensional de una cantidad derivada **x**, se representa de la siguiente manera:

$[X] = L^a M^b T^c \theta^d I^e J^f N^g$, se lee: fórmula dimensional de equis.

Para hallar las dimensiones de la cantidad **x** hay que determinar los valores numéricos de los exponentes **a**, **b**, **c**, **d**, **e**, **f**, **g**. Estos exponentes pueden ser positivos y negativos, enteros o quebrados.

Principales Cantidades Derivadas:

Cantidad Derivada	Unidad		Dimensión
	Nombre	Símbolo	
Superficie	metro cuadrado	**m^2**	**L^2**
Volumen	metro cúbico	**m^3**	**L^3**
Periodo	segundo	**s**	**T**
Frecuencia	hertz	**Hz**	**T^{-1}**
Velocidad angular	radian por segundo	**rad/s**	**T^{-1}**
Aceleración angular	radian por segundo cuadrado	**rad/s^2**	**T^{-2}**
Velocidad lineal	metro por segundo	**m/s**	**LT^{-1}**
Aceleración lineal	metro por segundo cuadrado	**m/s^2**	**LT^{-2}**
Fuerza, Peso, Empuje	newton	**N**	**LMT^{-2}**
Presión	pascal	**Pa**	**$L^{-1}MT^{-2}$**
Densidad	kilogramo por metro cúbico	**kg/m^3**	**$L^{-3}M$**
Energía, trabajo, cantidad de calor	joule	**J**	**L^2MT^{-2}**
Potencia	watt	**W**	**L^2MT^{-3}**
Capacidad calorífica	joule por kelvin	**J/K**	**$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$**
Calor específico	joule por kilogramo kelvin	**J/(kg·K)**	**$L^2T^{-2}\theta^{-1}$**
Entropía	joule por kelvin	**J/K**	**$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$**
Cantidad de carga eléctrica	coulomb	**C**	**TI**
Intensidad del campo eléctrico	volt por metro	**V/m**	**$LMT^{-3}I^{-1}$**
Potencial eléctrico, fuerza electromotriz	volt	**V**	**$L^2MT^{-3}I^{-1}$**
Resistencia eléctrica	ohm	**W**	**$L^2MT^{-3}I^{-2}$**
Capacidad eléctrica	farad	**F**	**$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$**
Flujo magnético	weber	**Wb**	**$L^2MT^{-2}I^{-1}$**
Inducción magnética	tesla	**T**	**$MT^{-2}I^{-1}$**

Para expresar mejor las diversas mediciones hechas en física, ésta utiliza ciertos prefijos como múltiplos de las unidades. Las cuales pueden ser:

Múltiplos y submúltiplos decimales

Factor	Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo
10^{24}	yotta	Y	10^{-1}	deci	d
10^{21}	zeta	Z	10^{-2}	centi	c
10^{18}	exa	E	10^{-3}	mili	m
10^{15}	peta	P	10^{-6}	micro	µ
10^{12}	tera	T	10^{-9}	nano	n
10^{9}	giga	G	10^{-12}	pico	p
10^{6}	mega	M	10^{-15}	femto	f
10^{3}	kilo	k	10^{-18}	atto	a
10^{2}	hecto	h	10^{-21}	zepto	z
10^{1}	deca	da	10^{-24}	yocto	y

Tomemos como ejemplo la unidad de longitud:

a) 3 Mm = $3{\cdot}10^{6}$ m b) 4 km = $4{\cdot}10^{3}$ m c) 5 cm = $5{\cdot}10^{-2}$ m

d) 7 mm = $7{\cdot}10^{-3}$ m e) 2 µm = $2{\cdot}10^{-6}$ m

II. ANÁLISIS DIMENSIONAL

El Análisis Dimensional consiste en la aplicación de reglas o principios para la comprobación de la correcta escritura de las unidades física.

1. Reglas del Análisis Dimensional

a. Las constantes numéricas no tienen fórmula dimensional, es decir son cantidades adimensionales (sin dimensión).

$[4] = 1$ $[\sqrt{2}\,] = 1$ $[\log 5] = 1$ $[-0{,}2] = 1$ $[\text{sen}30°] = 1$

$[\log N] = 1$ $[\pi] = 1$ $[\cos\theta] = 1$ $[\ln N] = 1$

b. No se aplica la suman ni la restan

$* \ 4m + 6m = 10m$ $\qquad * \ 12kg - 4kg = 8kg$

$\Rightarrow \ L + L = L$ $\qquad \Rightarrow \ M - M = M$

c. Si se aplican la multiplicación y división

$* \ L \cdot L \cdot L = L^3$ $\qquad * \ \dfrac{L \cdot T^{-1}}{T} = L \cdot T^{-2}$ $\qquad * \ \dfrac{M}{M} = 1$

d. Los exponentes de una unidad de medida siempre son constantes numéricas

Ejemplo: 8 m^2, 6 s^{-1}, 3 $m \cdot s^{-1}$, 9 $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$, etc.

Lo que no puede aceptarse es: 4 m^{2s}, 7 kg^{5m}.

Todo exponente es adimensional: [exponente] = [número] = 1

e. En las siguientes expresiones, se pueden aplicar las fórmulas dimensionales:

$* \ x = A \cdot B \quad \Rightarrow \quad [x] = [A] \cdot [B]$ $\qquad * \ x = \dfrac{A}{B} \quad \Rightarrow \quad [x] = \dfrac{[A]}{[B]}$

$* \ x = A^n \quad \Rightarrow \quad [x] = [A]^n$ $\qquad * \ x = \sqrt[n]{A} \quad \Rightarrow \quad [x] = [A]^{1/n}$

2. Principio de Homogeneidad

Si una ecuación esta correctamente escrita, el Principio de Homogeneidad establece que:

Si: $A + B - C = D$

$\Rightarrow \ [A] = [B] = [C] = [D]$

Ejemplo:

Si: $s = v_0 \cdot t + \dfrac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

$\Rightarrow \ [s] = [v_0] \cdot [t] = [\dfrac{1}{2}] \cdot [a] \cdot [t]^2$

$\Rightarrow \ L = LT^{-1} \cdot T = LT^{-2} \cdot T^2$

$\Rightarrow \ L = L = L$